

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-064196

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl.

H01L 27/148

H01L 31/10

H04N 5/335

(21)Application number : 2000-247434

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.08.2000

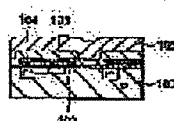
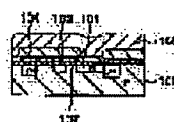
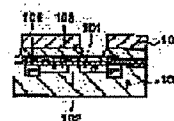
(72)Inventor : KIMURA SHINJIRO

## (54) SOLID-STATE IMAGING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent such failure as horizontal streak or dislocation of black even with a long-time exposure.

**SOLUTION:** A solid state imaging device is provided with an effective pixel region 10 which, formed by injecting an impurity into a semiconductor substrate, accumulates an electric charge according to an incident light for outputting, and a black reference part which, so provided as to adjoin the effective pixel 10, comprises a light-shielding film against the incident light. Here, the black reference part comprises a first optical black 11 formed by doping an impurity into the semiconductor substrate, and a second optical black 12 where no impurity is doped into the semiconductor substrate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-64196

(P2002-64196A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 27/148		H 0 4 N 5/335	S 4 M 1 1 8
	31/10		U 5 C 0 2 4
H 0 4 N 5/335		H 0 1 L 27/14	B 5 F 0 4 9
		31/10	G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-247434 (P2000-247434)

(22) 出願日 平成12年8月17日 (2000.8.17)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 木村 信二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

Fターム (参考) 4M118 AA10 AB01 BA10 CA03 DD09

FA06 GB09

5C024 AX01 BX01 CX06 CX32 GY01

GZ36 GZ37 HX09 HX23

5F049 NA02 NA04 NA20 NB03 NB05

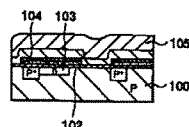
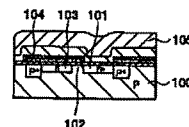
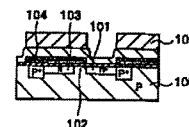
PA10 RA02 SS02 SZ10 UA20

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 長時間露光を行う場合でも、横筋や黒ずれなどの弊害を防止すること。

【解決手段】 半導体基板に不純物を注入して形成され、入射光に応じた電荷を蓄積して出力する有効画素領域10と、有効画素領域10と隣接して設けられ入射光に対する遮光膜を有する黒基準部とを備える固体撮像装置であり、この黒基準部として、半導体基板に不純物を注入して形成された第1オブティカルブラック11と、半導体基板に不純物が注入されていない第2オブティカルブラック12とから構成されるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板に不純物を注入して形成され、入射光に応じた電荷を蓄積して出力する有効画素部と、前記有効画素部と隣接して設けられ入射光に対する遮光膜を有する黒基準部とを備える固体撮像装置において、

前記黒基準部は、前記半導体基板に不純物を注入して形成された第1の黒基準部と、前記半導体基板に不純物を注入していない第2の黒基準部とから構成されることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 前記第2の黒基準部から出力される第2の黒基準信号をアナログ信号の状態でクランプするアナログクランプ手段と、前記第1の黒基準部から出力される第1の黒基準信号をデジタル信号の状態でクランプするデジタルクランプ手段とを備えることを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入射光を取り込んで蓄積した電荷を電気信号として出力する固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】通常、固体撮像装置には信号レベルの基準となる信号（黒基準信号）を得るためにオブティカルブラック（光学的黒）である黒基準領域を備えており、有効画素信号はその黒基準領域で得たレベルを基準として演算処理される。

【0003】図3は、従来の固体撮像装置を説明するブロック図である。すなわち、CCD1から出力された信号は、CDS（相関二重サンプリング回路）2に入力され、その後、オブティカルブラックから出力された黒基準信号をクランプするオブティカルブラッククランプ回路3へ入力される。

【0004】クランプ後の信号はゲインコントローラ（GC）4、A/D（アナログ/デジタル）変換回路5を経てデジタル信号に変換され、信号処理回路7へ渡される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような固体撮像装置には次のような問題がある。すなわち、この固体撮像装置をデジタルスチルカメラ等に用い、長時間露光モードで撮影を行った場合、画素に蓄積された暗電流が増加し、画素毎の信号レベルのばらつきが大きくなるため、それをクランプすると画面に横筋が生じるといった弊害が発生してしまう。

【0006】また、光透過対策で、不純物注入を行わないで形成したオブティカルブラックを備える固体撮像装置もある（特許第2917361号参照）。このような固体撮像装置では、上記のようなデジタルスチルカメラ

の長時間露光モードで撮影した場合、暗電流成分がほとんど含まれないため、安定したクランプを行うことができる。

【0007】しかし、特に長時間露光モードで撮影した場合には、有効画素とオブティカルブラックとの信号差分が増大し、黒ずれの発生を招くという問題が生じる。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような課題を解決するために成されたものである。すなわち、本発明は、半導体基板に不純物を注入して形成され、入射光に応じた電荷を蓄積して出力する有効画素部と、有効画素部と隣接して設けられ入射光に対する遮光膜を有する黒基準部とを備える固体撮像装置であり、この黒基準部として、半導体基板に不純物を注入して形成された第1の黒基準部と、半導体基板に不純物を注入していない第2の黒基準部とから構成されるものである。

【0009】このような本発明では、有効画素部で取り込んで得たアナログ信号を、第2の黒基準部から出力される第2の黒基準信号でクランプし、デジタル信号に変換した後に第1の黒基準部から出力される第1の黒基準信号でクランプする。これにより、長時間露光モードで撮影した場合であっても、不要な暗電流成分を含まない第2の黒基準信号で安定したクランプを行えるとともに、その後に第1の黒基準信号で有効画素部との差分を正確に演算できるようになる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1は、本実施形態に係る固体撮像装置の主要部を説明する図で、(a)は平面図、(b)は有効画素部断面図、(c)は第1オブティカルブラックの断面図、(d)は第2オブティカルブラックの断面図である。

【0011】図1(a)に示すように、本実施形態の固体撮像装置は、入射光に応じた電荷を蓄積して出力する有効画素領域10と、有効画素領域10に隣接して設けられる第1オブティカルブラック11と、有効画素領域10および第1オブティカルブラック11の領域を囲むように形成される第2オブティカルブラック12とを備えている。

【0012】図1(b)に示すように、有効画素領域の画素部は、p型のシリコン基板100の表面（もしくは、n型のシリコン基板に設けられたpウェル領域）に注入されるn<sup>+</sup>型不純物拡散領域101と、読み出し部102を介して形成されるチャネル層103と、チャネル層103上に形成される転送電極104と、n<sup>+</sup>型不純物拡散領域101上のみ開口して他の部分を覆う遮光膜105とを備えている。

【0013】このような有効画素部では、遮光膜105の開口から入射される光に応じた電荷がn<sup>+</sup>型不純物拡散領域101に蓄積され、所定のタイミングによって読

み出し部102からその電荷がチャネル層103へ読み出される。そして、転送電極104の駆動によって電荷がチャネル層103を順次転送していくことになる。

【0014】図1(c)に示す第1オブティカルブラック11は、p型のシリコン基板100の表面に形成されるn<sup>+</sup>型不純物拡散領域101、読み出し部102、チャネル層103、転送電極104については有効画素部と同じであるが、n<sup>+</sup>型不純物拡散領域101を含む全面に遮光膜105を備える点で相違する。

【0015】このような第1オブティカルブラック11では、遮光膜105によって入射光が遮られることから、所定のタイミングによって読み出される信号は、第1の黒基準信号となって転送されることになる。

【0016】図1(d)に示す第2オブティカルブラック12は、p型のシリコン基板100、読み出し部102、チャネル層103、転送電極104については第1オブティカルブラック11と同じであるが、n<sup>+</sup>型不純物拡散領域101に対応する部分に不純物が注入されていない点で相違する。

【0017】このような第2オブティカルブラック12では、第1オブティカルブラック11のn<sup>+</sup>型不純物拡散領域101に対応する部分になにも不純物が注入されていないことから、この部分での電荷の蓄積は行われない。つまり、有効画素領域10からの暗電流の流入が極めて小さく、不要な暗電流成分を含まない第2の黒基準信号を転送できるようになる。

【0018】本実施形態の固体撮像装置では、このように有効画素領域10の外側にn<sup>+</sup>型不純物拡散領域101を持つ第1オブティカルブラック11と、n<sup>+</sup>型不純物拡散領域101を持たない第2オブティカルブラック12とを備えているため、有効画素領域10で取り込んで得た信号を、第1オブティカルブラック11から出力される第1の黒基準信号および第2オブティカルブラック12から出力される第2の黒基準信号の各々のクランプによって演算することができる。

【0019】図2は、本実施形態における固体撮像装置のシステム構成図である。このシステムでは、CCD1、CDS(相関二重サンプリング回路)2、アナログクランプ回路3、GC(ゲインコントローラ)4、A/D(アナログ/デジタル)変換回路5、デジタルクランプ回路6および信号処理回路7から構成される。

【0020】このCCD1としては、上記説明した有効画素領域10、第1オブティカルブラック11および第2オブティカルブラック12を備えたものが適用される。また、アナログクランプ回路3では、第2オブティカルブラック12から出力される第2の黒基準信号が用いられ、デジタルクランプ回路6では、第1オブティカルブラック11から出力される第1の黒基準信号が用いられる。

【0021】まず、CCD1で取り込んだ電荷に対応す

る出力信号はCDS2に入力される。CDS2では、リセット期間の電位をクランプして、信号レベルをサンプルホールドし、ノイズを除去した信号を得るようにしている。

【0022】次いで、CDS2から出力された信号はアナログクランプ回路3に入力される。ここでは、図1に示す第2オブティカルブラック12から出力された第2の黒基準信号をクランプし、CDS2から出力された信号との差分を演算する。

【0023】第2オブティカルブラック12では、n<sup>+</sup>型不純物拡散領域を持たないことから不要な暗電流成分を含まない安定した黒基準信号を得ることができ、正確な基準による信号を得ることが可能となる。

【0024】次に、アナログクランプ回路3から出力された信号はGC4によってゲインコントロールされ、A/D変換回路5によりデジタル信号に変換される。

【0025】その後、デジタル信号はデジタルクランプ回路6に入力される。デジタルクランプ回路6では、図1に示す第1オブティカルブラック11から出力される第1の黒基準信号をクランプし、A/D変換回路5から出力されたデジタル信号との差分を演算する。

【0026】第1オブティカルブラック11では、n<sup>+</sup>型不純物拡散領域101を持つことから、有効画素部でのレベル変動を正確に吸収できる黒基準信号を得ることができ、この基準によって正確なレベルの信号を得ることが可能となる。

【0027】そして、デジタルクランプ回路6から出力された信号は、所望の信号処理回路7で処理されることになる。

【0028】ここで、アナログクランプ回路3として第2オブティカルブラック12から出力される第2の黒基準信号をクランプして演算し、デジタルクランプ回路6として第1オブティカルブラック11から出力される第1の黒基準信号をクランプして演算することで、高ダイナミックレンジの信号出力を得ることが可能となる。

【0029】このような本実施形態の固体撮像装置を適用したシステムでは、デジタルスチルカメラ等の長時間露光時にも横筋や黒ずれの弊害を生じない画像を適用できるようになる。

【0030】なお、上記実施形態では、主として有効画素領域10を備えるエリアセンサーを例として説明したが、有効画素列を備えるラインセンサーであっても適用可能である。

【0031】また、n<sup>+</sup>型不純物拡散領域101を持つ第1オブティカルブラック11は、水平転送方向の前方部に配置されていてもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。すなわち、本発明の固体撮像装置では、黒基準部として、半導体基板に不純物を注入して

形成された第1の黒基準部と、半導体基板に不純物が注入されていない第2の黒基準部とを有していることから、長時間露光モードで撮影した場合であっても、不要な暗電流成分を含まない第2の黒基準信号で安定したクランプを行えらるとともに、その後第1の黒基準信号で有効画素部との差分を正確に演算できるようになる。これにより、横筋や黒ずれのない良好な画像を生成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る固体撮像装置の主要部を説明\*10

\*する図である。

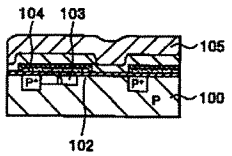
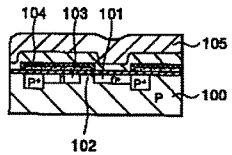
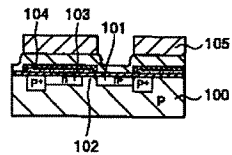
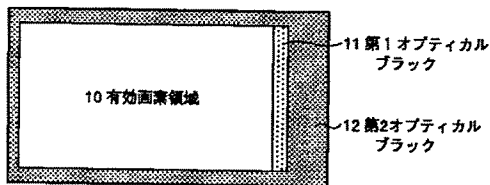
【図2】本実施形態における固体撮像装置のシステム構成図である。

【図3】従来例を説明するシステム構成図である。

【符号の説明】

1…CCD、2…CDS、3…アナログクランプ回路、4…GC、5…A/D変換回路、6…デジタルクランプ回路、7…信号処理回路、10…有効画素領域、11…第1オプティカルブラック、12…第2オプティカルブラック

【図1】



【図3】

